

PAT-NO: JP403275110A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03275110 A  
TITLE: EXHAUST GAS FILTER  
PUBN-DATE: December 5, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YONEMURA, MASAOKI  
KUSUDA, TAKAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02073739

APPL-DATE: March 23, 1990

INT-CL (IPC): B01D039/20, B01D046/00 , B01J035/04 , F01N003/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the regeneration rate and to make regeneration more complete by imparting permittivity to the periphery of a ceramic corrugated honeycomb structure or to the several layers from the periphery and promoting the incineration of the periphery or its vicinity by microwave irradiation.

CONSTITUTION: The ceramic sheet of which a corrugated sheet is adhered to another flat sheet is laminated or rolled up and integrated by calcination.

Plugs 3 and 4 are alternately inserted into the two adjacent ends of the ceramic corrugated honeycomb structure thus obtained, and the periphery or the several layers from the periphery are covered with a high-permittivity part 5

(e.g. fibrous ceramic contg. titanium oxide). Namely, the particulates of the exhaust gas filter are incinerated by microwave irradiation, the incineration is promoted especially at the periphery or its vicinity, the regeneration rate is improved, and the regeneration is made more complete.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-275110

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月5日

B 01 D 39/20

3 0 2

D

7059-4D

46/00

3 1 1

A

7059-4D

B 01 J 35/04

3 0 1

C

6939-4G

F 01 N 3/02

3 0 1

F

7910-3G

7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全6頁)

⑭ 発明の名称 排ガスフィルタ

⑯ 特 願 平2-73739

⑰ 出 願 平2(1990)3月23日

⑱ 発 明 者 米 村 正 明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 楠 田 隆 男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝

外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

排ガスフィルタ

## 2. 特許請求の範囲

(1) セラミックシート的一方を波板として、他方の平板と接着したものを、積層もしくは巻き上げ焼成によって一体化して得られるセラミック製コルゲートハニカム構造の、隣接するセル端部を交互にプラグして構成し、外周部あるいは外周から数層のハニカムを高誘電率に構成したことを特徴とする排ガスフィルタ。

(2) セラミックシート的一方を波板として、他方の平板と接着したものを、積層もしくは巻き上げ焼成によって一体化して得られるセラミック製コルゲートハニカム構造の、隣接するセル端部を交互にプラグして構成した排ガスフィルタであって、外周部に向けて誘電率が漸増することを特徴とする排ガスフィルタ。

(3) セラミックシートに、誘電率の大きな材料を複合化させたものであることを特徴とする請求項

1 または 2 記載の排ガスフィルタ。

(4) セラミックシートが、シリカ繊維、アルミノシリケート繊維、アルミナ繊維、アルミノボロシリケート繊維等の耐熱性無機繊維とセラミック原料粉末から成ることを特徴とする請求項 3 記載の排ガスフィルタ。

(5) 炭化珪素、酸化チタン、酸化亜鉛、チタン酸ストロンチウム等の炭化物、酸化物、チタン酸塩等を複合することを特徴とする請求項 3 記載の排ガスフィルタ。

(6) 複合する炭化物、酸化物がウイスカもしくは繊維形状であることを特徴とする請求項 5 記載の排ガスフィルタ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、ディーゼルエンジンなどの排ガス中の微粒子(パーティキュレート)を除去し、そのままパーティキュレートを焼却し再生(リジェネレーション)することのできる排ガスフィルタに関するものである。

## 従来の技術

排ガス中のパーティキュレートを、フィルタを用いて除去する方法が従来よく検討されている。すなわち、コーディエライトや繊維セラミックからなるセラミックハニカムフィルタを用いてパーティキュレートを捕集し、堆積したパーティキュレートをそのまま焼却するのであり、その焼却手段には、電気ヒータで着火させるもの、バーナーで加熱して焼却するものなどがある。一方、マイクロ波を照射してパーティキュレートを焼却する方法はすでに西ドイツ特許 3 0 2 4 5 3 9 号で知られている。この方法は、パンチングメタルの周囲にシリカ繊維のマットを巻き付けてフィルタを構成し、ディーゼル排ガス中に設置してパーティキュレートを除去し、さらに、フィルタ容器に設けた導波管を通してマイクロ波を照射して堆積したパーティキュレートを焼却する構成のものである。

一方、特開昭 6 0 - 1 3 7 4 1 3 号公報に見られるものは、誘電率の高い材料でフィルタ（例え

ばハニカムフィルタ）を構成するものであり、フィルタ内に設置した発振器でマイクロ波を照射してパーティキュレートを焼却しようとするものである。

## 発明が解決しようとする課題

西ドイツ特許 3 0 2 4 5 3 9 号では、フィルタ材料にシリカ繊維のマットを用いているため、円筒形のパンチングメタルが支えとして必要となっている。また、複雑な形状とすることが難しく、フィルタの装置の容積に較べて濾過面積が小さいので目詰まりしやすく、そのため、圧力損失も大きく頻繁にパーティキュレートの焼却をしなくてはならないものとなっていた。しかも、シリカ繊維のフィルタは排ガス流によって極めて容易に吹き飛ばされ損傷するものであった。

特開昭 6 0 - 1 3 7 4 1 3 号公報におけるものは、酸化チタンで作成されたハニカムフィルタを用いるというもので、コーディエライトハニカム同様、熱容量の大きなフィルタである。そのため再生において、パーティキュレートの焼却可能温

-3-

度に達するまでに時間がかかり、かつ大容量のマイクロ波発振器を用い、大きな電力消費が必要であって例えば車載用として用いるには不適當である。

また、ハニカムフィルタの場合、マイクロ波照射によりフィルタの中心部から加熱が始まり、一方、クッション材などへの放熱によってフィルタ外周付近は温度が上がりにくいので、この部分に堆積しているパーティキュレートは焼却されずに残ることが判明した。

さらに、中央部が加熱される結果、温度勾配に起因する大きな熱応力を発生して外周部にクラックを生じさせてフィルタの破損を招き、信頼性に乏しく使用に耐えるものではなかった。

## 課題を解決するための手段

本発明は、繊維セラミック焼結体からなるハニカムフィルタを用い、ハニカムフィルタの外周部に高誘電率の材料を複合して構成して材料特性を変えた排ガスフィルタを提供することを目的とするものである。

-5-

## 作用

本発明は、焼成前のシート成形物を二分し、一方をコルゲート加工して他方に接着し、巻き上げてできる円筒状のコルゲートハニカムの開口部を交互にプラグ材で閉塞した後焼成して得られるコルゲートハニカム構造の排ガスフィルタにおいて、外周を高誘電率の材料で覆って焼結させたり、シートの外周に相当する部分に高誘電率の材料を複合してコルゲート成形し、焼成して得たフィルタであるので、マイクロ波照射によって容易に外周部分の温度を高めパーティキュレートを焼却するに際し、外周部分に焼却されずに残ったパーティキュレートを容易に少ない消費電力で焼却することができる。また、外周からも加熱されるため再生中に発生する温度勾配も緩和でき、安全で信頼性の高い再生システムが構成できるのである。

## 実施例

以下に実施例を述べて説明する。

## &lt;実施例 1&gt;

平均繊維径が約  $3 \mu\text{m}$  で、 $0.1 \sim 1.0 \text{ mm}$  の長

-6-

さにチョップしたアルミノシリケート繊維 20 重量部を水 1000 重量部に十分に分散させて懸濁させた。また、セラミック原料粉末としてセリサイト粘土 15 重量部を水 5.0 重量部に懸濁させた。この繊維懸濁液とセラミック原料粉末の懸濁液を攪拌しつつ混合した。次に有機質結合剤として酢酸ビニル-アクリル共重合エマルジョン溶液を 1 重量部加えて十分に攪拌混合させたのち、高分子凝集剤を添加してアルミノシリケート繊維、セリサイト粘土、有機質結合剤を互いに凝集させフロック状の懸濁液とした。こうして得られた凝集懸濁液を水で 3000 重量部に希釈したのち、通常の長網式抄紙機で抄造してシート A を作成した。

また、上記と同じアルミノシリケート繊維の懸濁液を準備し、セリサイト粘土 10 重量部、酸化チタン粉末 8 重量部を混合して同様に凝集させ、抄造して酸化チタンを含有したシート B を作成した。

一方、粉碎したアルミノシリケート繊維 20 重量部とセリサイト粘土 9 重量部、酸化チタン 9 重量部をポリビニルアルコールでペースト状にした

プラグ原料 A、アルミノシリケート繊維 20 重量部、セリサイト粘土 15 重量部を同様にペースト状にしたプラグ原料 B を作成した。

上記で得られたシート A を二分し、一方を歯車形状の二本のロールを持つコルゲートマシンでコルゲート状に成形するとともに、一方のプラグ原料を一端に注入しつつ、粉碎したアルミノシリケート繊維とセリサイト粘土を有機質糊剤で混練して得られる接着剤をコルゲート頂部に塗布して他方の平板状シートを貼付ける。ここで得られた段ボール形状の成形体のコルゲート頂部に上記接着剤を塗布するとともに、他方のプラグ原料をもう一方の端部に注入して芯の上に円筒状に巻き上げて、さらにその外周をシート B で一重以上巻いてハニカム形状の成形体を得た。この成形体はハニカムセルの、排ガス流入側の一端がプラグ原料 A で封止され他端で開放し、隣接するセルでは流出側となる他端がプラグ原料 B で封止された構造を持つ。また、芯の流入側端部にはプラグ原料 A を充填し、これを電気炉中 1250℃で 2 時間加熱焼

-7-

成すると有機物は焼失して、アルミノシリケート繊維とセリサイト粘土及び酸化チタン粒子は互いに焼結してセラミック化した繊維セラミックハニカム構造のフィルタが得られた。このフィルタを構成する材料は、気孔率 73% であって室温における熱容量も気孔率に応じて小さいものであった。この実施例を第 1 図に斜視図、第 2 図に断面の模式図を示す。1a は排ガスフィルタで、セラミックシートをコルゲートハニカム形状としてセル 2 の一端に酸化チタンを複合した流入側プラグ 3、他端には流出側プラグ 4 が交互に詰められており、外周は酸化チタンを含んだ繊維セラミック（高誘電率部分 5）で覆われている。中心部分は巻き上げ時の芯 6 の部分で、流入側プラグ材が詰められている。

この排ガスフィルタ 1a を第 3 図に示す再生システムに装着した。排ガスフィルタ 1a は、アルミノシリケート繊維からなる断熱クッション材 10 で外周を覆われてケース 11 に収納されており、ケース 11 の排ガス流入側にもうけられた流入室

-8-

12 にはエアポンプ 13 からの空気を供給するエアパイプ 14 が開口し、マイクロ波発振器 15 と接続された導波管 16 が開口しており、さらに排ガスを遮断してバイパス 17 へ導くバルブ 18 を有する排ガス導入管 19 が接続されている。他方、流出側にはマイクロ波遮蔽板 20 を有する排出管 21 が開口している排気室 22 が接続されている。バイパス 17 は排出管 21 の途中に接続され開口している。この再生システムでは、排ガスは通常排ガス導入管 19 から流入室 12 へ入り、排ガスフィルタ 1a でパーティキュレートを除去されて排気室 22 から排出管 21 を経て大気に放出される。排ガスフィルタ 1a にパーティキュレートが一定量堆積すると、バルブ 18 が作動して排ガスをバイパス 17 へ流すと時に流入室 12 側を遮断する。続いてエアポンプ 13 が作動して流入室 12 にパーティキュレート燃焼用の空気を一定流量で送り込む。一方、マイクロ波発振器 15 も作動して導波管 16 を通してマイクロ波を排ガスフィルタ 1a に照射する。これにより、フィルタ 1

-9-

-10-

a 中央付近ではパーティキュレート自身の発熱で焼却が始まる。また、排ガスフィルタ 1 a の流入側プラグ 3 及び外周 5 では酸化チタンの複合化で高誘電率となっているためマイクロ波照射によって発熱する。この熱が外周から伝熱され、従来焼却されないで残っていた流入側端面およびその周辺と外周部分のパーティキュレートは焼却され、完全な排ガスフィルタの再生を行なわせることができた。また、クラックの発生もみられず安全に再生を繰り返すことができた。

本実施例では、空気を供給してパーティキュレートを燃焼させるがこの空気によってフィルタの流入側端部は冷却されるにもかかわらず、酸化チタンを含んだプラグの発熱によって端面および端部に堆積したパーティキュレートをも完全に焼却できるものであった。

#### <実施例 2>

実施例 1 で調整したアルミノシリケート繊維、セリサイト粘土等を配合し凝集させた懸濁液を懸濁液 A とする。他方、アルミノシリケート繊維 2

0 重量部、セリサイト粘土 10 重量部、酸化チタン 6 重量部を配合し、凝集させた懸濁液を B とする。長網式抄紙機にこれら懸濁液 A、B をそれぞれ供給できるようにバルブを設けておく。この抄紙機において、まず懸濁液 B を排ガスフィルタの外側から 3 層目までを構成する長さのシートを抄紙したのち続けて両バルブを徐々に切り換えながら懸濁液 A を送って抄紙し、排ガスフィルタ 1 個分を抄紙した後再び懸濁液 B に切り換える操作を繰り返して行なった。このシートは、一定区間に酸化チタンを含有するもので含有量は抄紙方向に徐々に変化している。コルゲート用シート、平板用シートの 2 種類を準備して実施例 1 と同様にプラグ原料 A、B を用いて排ガスフィルタ 1 b を製造した。

これらのシートから作られる排ガスフィルタ 1 b は外周から 3 層目まで（高誘電率部分 7）と流入側プラグ 3 が酸化チタンを含んだ高誘電率材料で構成されている。酸化チタンの含有量は外周で最も多く、3 層目にかけて徐々に減っている。ま

-11-

-12-

た、上記製造過程で懸濁液 A、B のバルブを瞬時に切り換えると、酸化チタンの含有量がデジタル的に変化するシートが作成できた。さらに、酸化チタンの他、チタン酸ストロンチウムやチタン酸カルシウムなどのチタン酸塩を用いる場合でも同様の方法で複合することができ、高い誘電率の材料が得られた。

この排ガスフィルタを用いて実施例 1 と同じ実験を行なったところ、流入側端部及び外周付近のパーティキュレートは完全に焼却されており、フィルタ内に発生する温度勾配も実施例 1 よりも小さくなっていた。したがってより効果的に信頼寿命の長い再生システムを構成することが可能となった。

なお、上記各実施例における繊維セラミック焼結体は、繊維セラミックが積層した構造の多孔質セラミックであり、60～80%の気孔率であって熱容量が著しく小さい特性を有している。したがって、この材料に高誘電率の材料を複合することで繊維セラミックの特性を損なうことなく、マイク

ロ波照射によって容易に高温を得ることが可能である。

#### 発明の効果

本発明によれば、酸化物、炭化物、チタン酸塩などで誘電率の高い化合物を、排ガスフィルタの外周部分、外周から数層のハニカムを構成することで、マイクロ波照射によってパーティキュレートを焼却する構成の排ガスフィルタであるので、特に外周付近での焼却が促進され再生率を向上させることができ、再生をより完全なものとすることができる。また再生中にフィルタ内に発生する温度勾配を小さく抑制でき、熱応力も小さなものとなり、長期間にわたって信頼性が高く安定した効率のよいパーティキュレート除去性能を保証できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の排ガスフィルタ構成図、第 2 図は同実施例の排ガスフィルタの構成図、第 3 図は同排ガスフィルタを組み込んだ排ガスフィルタ装置の概略構成図、第 4 図は本発明の

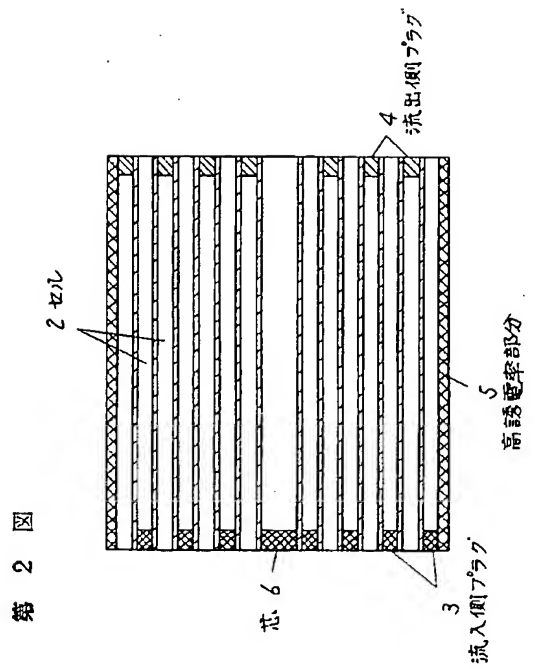
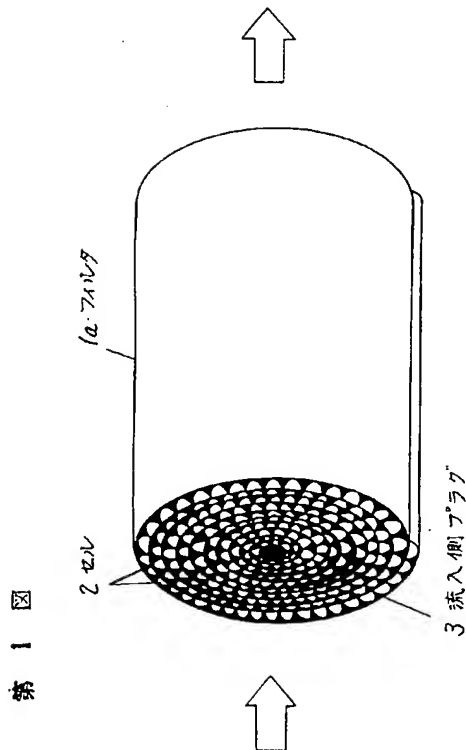
-13-

-14-

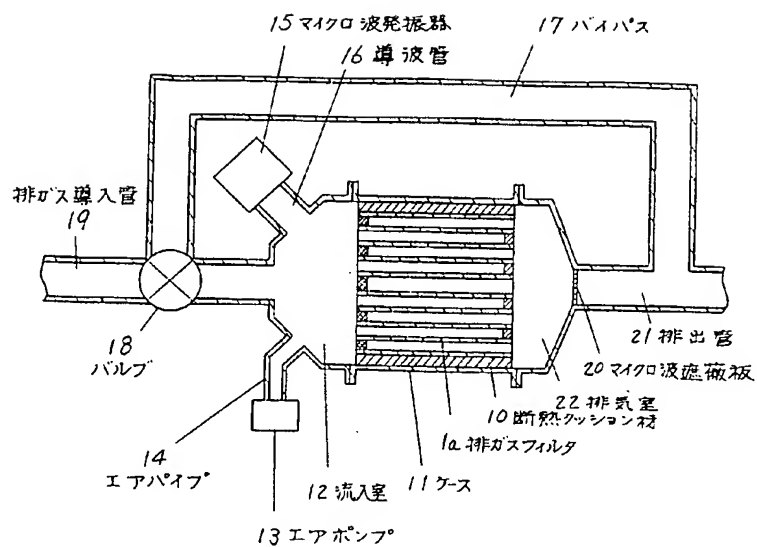
異なる実施例の排ガスフィルタの概略断面図である。

1 a・・・フィルタ、 2・・・セル、 3・・・流入側プラグ、  
4・・・流出側プラグ、 5・・・高誘電率部分、 6・・・芯  
代理人の氏名 井理士 栗野重孝 ほか1名

-15-



第 3 図



第 4 図

